

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日 9 9 9 年 6 月 1 5 日
Date of Application:

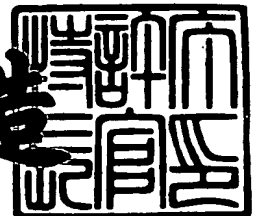
出 願 番 号 平成 1 1 年 特 許 願 第 1 6 8 3 4 0 号
Application Number:

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): アイシン精機株式会社

2 0 0 1 年 6 月 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 5 4 2 4 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 TYP-99047

【提出日】 平成11年 6月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G07B 15/00
G01C 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 柿原 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 古田 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 寺田 春彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 青木 康幸

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709128

【包括委任状番号】 9112016

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体用課金処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体の位置情報を検出する検出手段と、

前記検出した移動体の位置情報に基づいて、検出された位置から前記移動体が存在することが予想される緩衝領域を定め、該緩衝領域を前記位置情報に付加する付加手段と、

予め定めた地図情報内に課金対象領域を定め、前記地図情報に前記位置情報を対応させ、前記課金対象領域と前記緩衝領域とに基づいて、前記課金対象領域に前記移動体が少なくとも進入したか否かを表す進入状態を決定する決定手段と、

前記決定手段の決定結果に基づいて、前記移動体に対する課金情報を生成する生成手段と、

を備えた移動体用課金処理装置。

【請求項 2】 前記生成手段は、前記進入状態に対応する予め定めた料金データを予め記憶した記憶手段を備え、前記記憶手段の料金データを用いて前記課金情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体用課金処理装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、測位衛星からの衛星データに基づいて移動体の位置情報を検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動体用課金処理装置。

【請求項 4】 前記付加手段は、前記検出手段の検出誤差に基づいて緩衝領域の大きさを定めることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の移動体用課金処理装置。

【請求項 5】 前記検出手段は、前記移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて移動体の位置情報を推定する推定手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の移動体用課金処理装置。

【請求項 6】 前記付加手段は、前記推定手段において用いた前記移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて緩衝領域の大きさを定めることを特徴とする請求項 5 に記載の移動体用課金処理装置。

【請求項 7】 前記生成手段は、前記課金対象領域内の走行距離に基づいて定まる料金に関連する課金情報を生成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の移動体用課金処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体用課金処理装置にかかり、特に、課金対象領域内を走行する移動体に対して料金収受等の情報授受を行い移動体の利用者に対して課金処理を施す移動体用課金処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

有料施設（例えば有料道路）を走行する車両等の移動体は、その車種及び有料道路における走行距離に応じて課金される。この有料道路の入口ゲートや出口ゲートで料金を徴収することを自動的に行うため、該当車両に対して情報を問い合わせるための質問器として道路側に電波を送受信するアンテナを有する通信装置（以下、路上機という。）を配設し、問い合わせのあった情報に対する返答をするための応答器としてアンテナを有する通信装置（以下、車載機という。）を車両に配設して、車載機と路上機との間で無線により情報の授受を行う路車間通信システムがある。

【0003】

例えば、特開平 1 0 - 6 3 9 0 3 号公報には、特定領域である有料道路の入口、途中経路及び出口の通過を考慮して車両に対して料金を徴収する技術が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような路車間通信システムを用いて情報授受をする場合、有料道路の入口ゲートや出口ゲート等の課金対象領域の出入口に路上機を設置しなければならない。有料道路等の課金対象領域が 1 次元的な場合には路上機の設置は容易であるが、課金対象となる地域が広範囲に及ぶ区画等で定められる場

合には、出入口の全てに路上機を設置しなければならず、進入及び退出の箇所の数に応じてコスト高になる。

【0005】

本発明は、上記事実を考慮して、簡単な構成で移動体の利用者に対して課金処理することができる移動体用課金処理装置を得ることが目的である。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明の移動体用課金処理装置は、移動体の位置情報を検出する検出手段と、前記検出した移動体の位置情報に基づいて、検出された位置から前記移動体が存在することが予想される緩衝領域を定め、該緩衝領域を前記位置情報に付加する付加手段と、予め定めた地図情報内に課金対象領域を定め、前記地図情報に前記位置情報を対応させ、前記課金対象領域と前記緩衝領域とに基づいて、前記課金対象領域に前記移動体が少なくとも進入したか否かを表す進入状態を決定する決定手段と、前記決定手段の決定結果に基づいて、前記移動体に対する課金情報を生成する生成手段と、を備えている。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の移動体用課金処理装置において、前記生成手段は、前記進入状態に対応する予め定めた料金データを予め記憶した記憶手段を備え、前記記憶手段の料金データを用いて前記課金情報を生成することを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の移動体用課金処理装置において、前記検出手段は、測位衛星からの衛星データに基づいて移動体の位置情報を検出することを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の移動体用課金処理装置において、前記付加手段は、前記検出手段の検出誤差に基づいて緩衝領域の大きさを定めることを特徴とする。

【0010】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の移動体用課金処理装置において、前記検出手段は、前記移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて移動体の位置情報を推定する推定手段を含むことを特徴とする。

【0011】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の移動体用課金処理装置において、前記付加手段は、前記推定手段において用いた前記移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて緩衝領域の大きさを定めることを特徴とする。

【0012】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の移動体用課金処理装置において、前記生成手段は、前記課金対象領域内の走行距離に基づいて定まる料金に関連する課金情報を生成することを特徴とする。

【0013】

請求項 1 の移動体用課金処理装置では、検出手段が、車両等の移動体の位置情報を検出する。この検出手段は、目的地までの経路指示や走行補助のための地図表示を可能とする車載用のナビゲーションシステムを用いることができる。このナビゲーションシステムは周知のように GPS システムを用いて自己の移動体の位置、例えば緯度や経度で定まる位置を容易に検出することができる。例えば、請求項 3 にも記載したように、検出手段が、測位衛星からの衛星データに基づいて移動体の位置情報を検出するようにしてもよい。また、移動体側に自己の移動体を識別するための識別子を含んだ信号発信する発信装置等の発信手段を設けて地上側で、この発信信号を受信して位置情報を地上側で検出するようにすることができる。

【0014】

ところで、移動体の位置検出は、検出誤差を含んでいることがある。検出誤差を含んだ場合、真の移動体の位置は、検出された位置から検出誤差に応じて予め定められる大きさの特定領域内の位置になる。従って、位置情報による真の移動体の位置は、検出された位置から予め定められた大きさの領域内に存在する可能性が高い。そこで、付加手段は、検出した移動体の位置情報に基づいて、検出さ

れた位置から移動体が存在することが予想される緩衝領域を定める。すなわち、緩衝領域を、位置情報から特定される移動体が存在する可能性が高い位置範囲として定め、これを位置情報に付加する。この緩衝領域の大きさは、請求項 4 にも記載したように、検出誤差に基づいて定める、例えば検出誤差に対応する大きさに設定することが好ましい。

【0015】

決定手段は、まず、検出手段で検出された位置情報と、予め定めた地図情報と対応させる。すなわち、位置情報から検出した時点における移動体の位置を特定できるので、この位置、例えば緯度や経度で定まる位置で、日本国内全土の地図や都道府県のうちの所定地域の地図等の予め定めた地図情報上に移動体に対応させることができる。この位置情報には緩衝領域が付加されているので、緩衝領域を地図情報に対応させることもできる。そして、決定手段は、課金対象領域に移動体が少なくとも進入したか否かを表す進入状態を決定する。地図情報上には、課金対象領域が定められている。従って、地図情報上に対応された移動体の位置を含む緩衝領域が、課金対象領域内に含まれるか否かを判別すれば、課金対象領域に移動体が少なくとも進入したか否かを判別できる。例えば、緩衝領域が、課金対象領域内に全て含まれているとき、検出誤差を考えても、移動体は課金対象領域内に存在することを特定できる。また、緩衝領域の一部が、課金対象領域内に含まれているときは、移動体が課金対象領域内に存在しない可能性もある。このことにより、決定手段は、課金対象領域に移動体が少なくとも進入したか否かを表すことを進入状態として決定する。

【0016】

生成手段は、決定手段の決定結果に基づいて、移動体に対する課金情報を生成する。例えば、課金対象領域には、存在する移動体に対して収受すべき料金が予め定められている。従って、課金対象領域に移動体が進入した場合には、予め定められた料金が課金されるべきであるので、その進入した移動体に対して課金されるべき料金が課金情報として生成される。

【0017】

このように、本発明の移動体用課金処理装置では、移動体の位置情報に緩衝領

域を付加して、移動体の位置及び緩衝領域を地図情報に対応させて、課金対象領域に移動体が進入したか否かを表す進入状態を決定し、その進入状態に応じて移動体に対する課金情報を生成するので、移動体の位置の検出に検出誤差が生じた場合であっても、確実に課金対象領域内に存在することを決定でき、出入口等の進入及び退出の全箇所に路上機を設置することなく、進入状態に応じて移動体に対する課金情報を生成でき、簡単な構成で移動体の利用者に対して課金処理をすることができる。

【0018】

なお、乗員（ドライバ）は現在移動体が走行している地域が、課金対象領域であることや課金対象領域に接近して進入しようとしていることを認知していない場合がある。そこで、前記移動体用課金処理装置において、位置情報に基づいて、課金対象領域に接近したときすなわち緩衝領域が課金対象領域に接したり一部が含まれたりしたときに、移動体に対して課金対象領域に接近または進入したことを表す予告情報を告知する告知手段をさらに備えることによって、乗員に対して、課金対象領域に進入したり、課金対象領域に接近して進入しようしたりするときに、事前に告知することができ、課金対象領域への進入等に関する乗員の対応を容易にさせることができる。

【0019】

ところで、課金対象領域に存在する移動体に対して収受すべき料金は予め定められていることが多い。そこで、請求項2に記載したように、生成手段が、進入状態に対応する予め定められた料金データを予め記憶した記憶手段を備える。従って、記憶手段の料金データを用いて課金情報を容易に生成することができる。この料金データは車種や走行時間等毎に複数段階に設定されることがあり、これらを料金テーブルとして記憶しても良い。

【0020】

ここで、車両等の移動体がトンネルや電波障害の多い地域を走行すると、位置情報を検出手段により検出することができない。そこで、請求項5に記載したように、前記検出手段に、移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて移動体の位置情報を推定する推定手段を含ませることにより、移動体の走行

方向や走行距離、またはこれらの組み合わせから自己の位置を特定することができる。

【0021】

この場合、緩衝領域を、位置情報を検出手段により検出することができたときと同一の大きさにしたのでは、課金対象領域への進入状態の決定が不安定な場合がある。すなわち、移動体の走行方向や走行距離、またはこれらの組み合わせから自己の位置の推定は、実際の位置から誤差を有していることがあり、推定による位置で課金対象領域へ移動体が進入したと誤って判別することがある。そこで、請求項6に記載したように、前記付加手段が、推定手段において用いた移動体の走行方向及び走行距離の少なくとも一方に基づいて緩衝領域の大きさを定める例えば、前回設定した大きさより大きく設定することにより、課金対象領域への進入状態の決定について信頼性を向上させることができる。

【0022】

なお、移動体は、課金対象領域と緩衝領域とを行き来することがある。例えば、課金対象領域と緩衝領域との境付近を走行することがある。そこで、前記進入状態を時系列的に履歴として記憶し、移動体が課金対象領域から緩衝領域へ移動した後に再度同一の課金対象領域への移動したことを表す場合に、生成手段において、課金対象領域への進入に関連する課金情報の生成を禁止する。このようにすれば、同一の課金対象領域への進入に対しては課金情報が生成されることはなく、無用な徴収がなされることはない。

【0023】

また、進入に対する料金徴収以外のものとして、請求項7にも記載したように、前記生成手段は、課金対象領域内の走行距離に基づいて定まる料金に関連する課金情報を生成することができる。すなわち、課金対象領域内の走行距離に応じて課金することができる。この場合、前記生成手段は、隣接する領域の境界を跨ぐときに前記課金対象領域内の走行距離を記憶する記憶手段をさらに備え、記憶した走行距離に基づいて、課金情報を生成する。このようにすれば、料金の徴収を逐次行う必要はなく、課金対象領域内の走行を終了した時点で行うことができる。

【 0 0 2 4 】

なお、前記課金処理手段は、残高情報が記憶された I C カードを用いて課金処理することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

〔第 1 実施の形態〕

第 1 実施の形態は、車載機と路上機との間でなされる路車間通信を用いて有料施設（課金対象領域）への進入車両（走行車両）に対して自動的に課金処理を行う自動課金システムに本発明を適用したものである。なお、本実施の形態で用いられる自動課金システムは、車両に搭載された車載機と、地上側に設置された路上機との間で通信をすることによって、料金等を決済するためのシステムである。

【 0 0 2 7 】

図 2 には、本実施の形態の自動課金システム 1 0 の概念構成を示した。本実施の形態の自動課金システム 1 0 は、車両 3 2 に搭載されかつ G P S 用衛星 2 0、2 2、2 4 からの信号を受信するための G P S アンテナ及び地上波通信用の地上波アンテナ（詳細は後述）を備えた車載機 3 0 と、地上側に固定的に設置されかつ G P S 用衛星 2 0、2 2、2 4 からの G P S 信号を受信するための G P S アンテナ 4 2 を備えた路上機としての総合センタ 4 0 とから構成されている。総合センタ 4 0 は、地上波通信用の地上波アンテナ 4 4 も有している。

【 0 0 2 8 】

車載機 3 0 は、G P S 用衛星 2 0、2 2、2 4 からの G P S 信号により自己の車両 3 2 の位置を特定し、地上波通信により総合センタ 4 0 へ送信する。総合センタ 4 0 は、受信した車両 3 2 の位置に基づいて課金対象領域に対する課金処理（演算）を行い、その結果を車載機 3 0 へ送信する。車載機 3 0 は、受信した課金処理結果に基づいて、料金収受を行う。なお、料金収受は、総合センタ 4 0 側で行い、その結果のみを送信するようにしてもよい。

【0029】

図3に示すように、地上側に設置された総合センタ40は、センタ制御装置100を有している。センタ制御装置100は、CPU102、RAM104、ROM106及び入出力ポート（I/O）108からなるマイクロコンピュータで構成され、各々はコマンドやデータの授受が可能なようにバス110によって接続されている。なお、ROM106には、後述する処理ルーチンが記憶されている。

【0030】

入出力ポート108には、GPSアンテナ42を有するGPS用通信装置120が接続されると共に、地上波アンテナ44を有する地上波用通信装置122が接続されている。GPS用通信装置120は、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号によって自己、すなわち総合センタ40の位置を特定するためのものである。また、地上波用通信装置122は、車両に搭載された車載機30に対して通信によって交信または情報提供するためのものであり、無線通信装置が採用される。なお、この無線通信装置の一例は、FM放送やFM文字放送、周知の電波通信、移動体通信装置等の電話回線通信がある。

【0031】

また、入出力ポート108には、メモリ124が接続されている。このメモリ124は、課金対象領域の料金を表す料金情報を記憶した料金テーブル124A、課金対象領域を定めるための地図情報を記憶した地図データベース124B、総合センタに接続可能で管理すべきユーザの個別情報を記憶したユーザ管理データベース124Cを含んでいる。

【0032】

なお、センタ制御装置100には、記録媒体としてのフロッピーディスク（以下、FDという）が挿抜可能なフロッピーディスクユニット（FDU）112が接続されている。なお、後述する処理ルーチン等は、FDU112を用いてFDに対して読み書き可能である。従って、後述する処理ルーチンは、センタ制御装置100の内部に記憶することなく、予めFDに記録しておき、FDU112を介してFDに記録された処理プログラムを実行してもよい。また、センタ制御装

置 100 にハードディスク装置等の大容量記憶装置（図示省略）を接続し、FD に記録された処理プログラムを大容量記憶装置（図示省略）へ格納（インストール）して実行するようにしてもよい。また、記録媒体としては、CD-ROM 等の光ディスクや、MD、MO 等の光磁気ディスク、DVD 等のディスクがあり、これらを用いるときには、上記 FDU に代えてまたはさらに CD-ROM 装置、MD 装置、MO 装置、DVD 装置等を用いればよい。

【0033】

次に、車載機 30 について説明する。本実施の形態に用いた車載機 30 はドライバに対して映像や音声で経路補助情報を提供するナビゲーションシステムに本発明を適用して構成したものである。ナビゲーションシステムを含んでいる車載機 30 は、路上機と交信するための車両 32 のインパネ上に搭載される。

【0034】

図 4 に示すように、本実施の形態のナビゲーションシステムを含んだ車載機 30 は、各々バス 210 によってコマンドやデータ授受が可能なように接続されている CPU 202、RAM 204、ROM 206、及び入出力ポート（I/O）208 からなるマイクロコンピュータで構成された装置本体 200 を備えている。なお、RAM 204 は、バックアップラムとされ、電源遮断時であっても記憶されている情報の内容をバックアップ（記憶）している。入出力ポート 208 には、フロッピーディスク FD が挿抜可能なフロッピーディスクユニット（FD 装置）236 が接続されている。なお、ROM 206 には、後述する処理ルーチンや各種データが記憶されている。

【0035】

この各種データや後述する処理ルーチン等は、FD 装置 236 を用いてフロッピーディスク FD に対して読み書き可能である。従って、後述する処理ルーチンは、ROM 206 に記憶することなく、予めフロッピーディスク FD に記録しておき、FD 装置 236 を介してフロッピーディスク FD に記録された処理プログラムを実行してもよい。また、装置本体 200 にハードディスク装置等の大容量記憶装置（図示省略）を接続し、フロッピーディスク FD に記録された処理プログラムを大容量記憶装置（図示省略）へ格納（インストール）して実行するよう

にしてもよい。また、記録媒体としては、CD-ROM等の光ディスクや、MD、MO等の光磁気ディスク、DVD等のディスクがあり、これらを用いるときには、上記FD装置236に代えてまたはさらにCD-ROM装置、MD装置、MO装置、DVD装置等を用いればよい。

【0036】

なお、本実施の形態のナビゲーションシステムを含んだ車載機30は、入出力ポート208を介して車両用ローカルゾーンネットワーク（図示省略）に接続可能である。

【0037】

上記入出力ポート208には、車載のGPSアンテナ220Aを有する車載用GPS装置220が接続されると共に、地上波アンテナ222Aを有する地上波用通信装置222が接続されている。車載用GPS装置220は、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号によって自己の車両32の位置を特定するためのものである。また、地上波用通信装置222は、地上側に通信によって交信または情報提供するためのものであり、無線通信装置が採用される。なお、この無線通信装置の一例は、FM放送やFM文字放送、周知の電波通信、移動体通信装置等の電話回線通信がある。従って、地上波用通信装置222は、携帯電話や車載電話装置等の移動体通信装置を用いることができ、本車載機30を介して車両と車両外の電話装置との間で無線通信（電話回線を介して会話）を可能とすることができる。

【0038】

また、入出力ポート208には、メモリ230が接続されている。このメモリ230は、課金対象領域の料金を表す料金情報を記憶した料金テーブル230A、ドライバに対して映像や音声で経路補助情報を提供するための地図情報を記憶した地図データベース230Bを含んでいる。

【0039】

また、上記入出力ポート208には、ドライバに対して映像で経路補助情報を提供するための表示装置224、ドライバに対して音声情報を提供するためのスピーカ228Aを備えた音声装置228からなるスピーカ装置、及びキーボード

やスイッチ装置等の入力装置 226 が接続されている。表示装置 224 は、地図情報を表示可能である。音声装置 228 は、装置本体 200 から出力されたデジタル信号及びアナログ信号の何れかの音声信号をスピーカ 228A の駆動信号に変換して出力するためのものである。

【0040】

なお、上記メモリ 230 内に記憶されるべきデータ等は、FD 装置 236 を用いてフロッピーディスク FD やハードディスク装置等の記憶媒体に格納してもよい。

【0041】

さらにまた、入出力ポート 208 には、料金残高情報等が格納された IC カード 232 が着脱可能な IC カードリードライト装置 234 を備えている。この車載機 30 は、車両ナンバー等からなる ID コード及び車種情報等の固定データを予め RAM 204 や ROM 206 に記憶しており、IC カードリードライト装置 234 によって装着された IC カード 232 の料金残高情報を参照したり、IC カード 232 に料金残高情報の書き込みを行う。なお、IC カードには、プリペイドカードやクレジットカードを含むものである。また、入出力ポート 208 には、ディスプレイ装置 229 が接続されている。このディスプレイ装置 229 は、車両の内外に対してゾーンの進入や課金処理状態等を報知するためのものである。

【0042】

図 5 (A) に示すように、ディスプレイ装置 229 は、前面部 229A に監視用ランプ 227 を備えており、車両のダッシュボード上に監視用ランプ 227 からの光が車外へ射出されるように設置させることができる。このようにすることにより、監視用ランプ 227 の点滅を車外から容易に確認することができる。

【0043】

図 5 (B) に示すように、ディスプレイ装置 229 は、後面部 229B に表示パネル 227S を設置して、車内の乗員が現在のゾーン進入の状態や課金処理の状態を容易に確認できる構成としている。この場合、表示パネル 227S には、課金対象ゾーンに接近中の表示、課金対象ゾーンの基準となる課金額の表示、課

金処理中の金額の表示（図 5（C）参照）、課金処理開始の表示、課金処理完了の表示、課金処理が実行できないこと（違反）の表示等を現在状態として表示させることができる。

【 0 0 4 4 】

なお、車載機 3 0 の搭載位置（取付位置）は、上記のように車両のインパネ上に限定されるものではなく、アンテナにより地上側と交信可能な位置であればよく、例えば、後部座席等の車内でもよい。また、車載機 3 0 は、車載機本体とアンテナとからなる別個の構成としてもよい。このように車載機本体とアンテナとを別体に構成した場合には、上述のようにアンテナのみをインパネ上や後部座席方向の位置等に設置できると共に、取付位置情報は、アンテナが取付けられた位置について登録されるものとする。

【 0 0 4 5 】

また、車載機にはイグニッションオン時に車載バッテリーから常時電源が供給されている。また、車載機は、車両 3 2 に搭載された図示しない内蔵時計により年月日及び現在時刻の日時情報を取得できるものとする。

【 0 0 4 6 】

なお、上記では、車載機 3 0 及び総合センタ 4 0 の両方のメモリ内に料金テーブルを記憶させるようにしたが、課金対象の料金演算を行う装置側または通信により料金情報を得る場合には他装置側に記憶されていればよく、何れか一方のメモリにのみ記憶させてもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、本実施の形態の作用を説明する。

【 0 0 4 8 】

まず、地上側、すなわち総合センタ 4 0 の作動の詳細を説明する。本実施の形態では、総合センタ 4 0 は、車両 3 2 に取り付けられた車載機 3 0 へ向けて、課金処理のための情報を送信する。

【 0 0 4 9 】

図 6 に示すように、総合センタ 4 0 では、ステップ 3 0 0 において GPS 用衛星 2 0、2 2、2 4 からの GPS 信号を受信し、次のステップ 3 0 2 で自己、す

なわち総合センタ40の基準位置（基準緯経度P_o）を求め、GPS補正情報を生成する。このGPS補正情報は、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号の誤差が大きい場合に、補正するためのものであり、総合センタ40は固定的に設置されているので、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号に変動があったときであっても、これを特定することができるためである。

【0050】

次のステップ304では、予め定められた課金対象ゾーン情報を読み取って、この課金対象ゾーン情報と共にGPS補正情報を次のステップ306において送信する。この送信は、FM放送や電話回線により行うことができる。

【0051】

なお、本実施の形態では、GPS補正情報を生成する場合を説明するが、以下に説明するように、GPSを利用した場合の位置認識誤差（検出誤差）を考慮した緩衝領域により課金対象ゾーン内における課金処理をするので、GPS補正情報の生成は必須のものではなく、課金対象ゾーン情報のみの送信としてもよい。

【0052】

すなわち、GPSを利用した場合、所定量（例えば、最大100m）の位置認識誤差（検出誤差）を有することが知られている。そこで、本実施の形態では、自車位置を検出した位置から所定範囲を緩衝領域として定め、実質的に課金対象となる領域に緩衝領域が全て含まれたときにのみ、課金処理をするようにしている。

【0053】

課金対象ゾーン情報は、複数領域から構成される課金対象ゾーンZで定められる。このような課金対象ゾーンZの一例としては、図8に示すように、中心部の円形形状のゾーンAであるコア領域50、そのコア領域50の外周辺に隣接した略同心円のドーナツ形状のゾーンBである周辺領域52で構成され、課金対象ゾーンZ周辺の地上側はコア領域50と、周辺領域52と、コア領域50及び領域52以外の非対象ゾーンCの非課金領域との3つに分離される。これらの各領域は、緯経度及びその形状をもって特定することができる。

【0054】

図9に示すように、ゾーンAは、ゾーンAとゾーンBとの境界線上の複数の位置を定め、隣り合う位置の点を通過する直線を定め、閉空間を求めることによって定めることができる。具体的には、ゾーンA、Bとの境界線上の任意の位置を点 A_i (a_{xi} , a_{yi})と定義するとき、点 A_i と点 A_{i+1} とを通過する直線は、次の(1)式で表せる。

【0055】

$$(y - a_{yi}) / (x - a_{xi}) = (a_{yi+1} - a_{yi}) / (a_{xi+1} - a_{xi}) \quad \dots (1)$$

従って、ゾーンAは、以下の条件を満たせばよい。

$$(y - a_{yi}) / (x - a_{xi}) - (a_{yi+1} - a_{yi}) / (a_{xi+1} - a_{xi}) < 0$$

但し、 $i = 1 \sim (m-1)$

m : 境界線上の最後の位置を表す数

【0056】

本実施の形態では、課金対象ゾーン（のコア領域50、及び周辺領域52）に対して課金額を定めている。この課金額の決定には、課金額を定める演算条件（課金演算条件）が定められている。この課金演算条件には、以下のものがある。

【0057】

(1) ゾーン進入時に課金するゾーン課金

課金対象ゾーンへの進入回数が増加するに従って課金額が増加する

(2) ゾーン内を走行した走行距離に応じて課金する距離課金

課金対象ゾーン内の走行距離が増加するに従って課金額が増加する

(3) ゾーン内を走行した時間に応じて課金する時間課金

課金対象ゾーンの滞在時間が増加するに従って課金額が増加する

なお、他の課金演算条件としては、ゾーン内の混雑度に応じて課金額が変動する混雑課金、ゾーン内を走行したときの車速（平均車速でもよい）に応じて課金額が変動する車速課金がある。

【0058】

上記の課金演算条件によるテーブルを課金対象ゾーン情報に含めることで課金対象ゾーンに関して、その地域の特定と料金の特定とを行うことができる。

【0059】

なお、以下、説明を簡単にするため、課金対象ゾーンとしてコア領域50のみに課金額が定められた（周辺領域52に課金額を定めない）課金対象ゾーンZが1つの場合について説明するが、課金対象ゾーン情報は、複数のゾーンから構成される課金対象領域で定めてもよい。この場合、各々のゾーンについて課金額を異ならせることができる。例えば、都心部に近づくに従って課金額を大きくしたり、予め定めたゾーンについて初期の課金額を変更したり、することができる。

【0060】

次に、車載機30の作動を説明する。

【0061】

図1に示すように、車両に取り付けられた車載機30では、所定時間（例えば1分）毎に以下の割り込み処理が実行され、ステップ400において地上側、すなわち総合センタ40からの情報を受信する。総合センタ40からの情報は、上記で説明したように、課金対象ゾーン情報及びGPS補正情報であり、次のステップ402において受信した情報が最新の情報か否かを判断し、最新の情報であるときはステップ402で肯定され、次のステップ404において課金対象ゾーンを導出すると共に、GPS補正情報を記憶する。

【0062】

一方、受信した情報が最新情報でないときは、ステップ402で否定され、次のステップ406において、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号を受信し、次のステップ408において現在の日時（年月日時刻）を読み取って、次のステップ410で自己の位置、すなわち車両32の位置（緯経度 $P(t)$ ）を求める。

【0063】

なお、この緯経度 $P(t)$ を求める場合には、記憶されたGPS補正情報を用いることができる。また、上記ステップ406では、車両の走行距離や車速等の車両の走行状態を検出し読み取ることができる。

【0064】

次のステップ411では、上記ステップ410で求めた自己の位置を中心とし

てGPS検出誤差で定まる所定の長さ（例えば、100m）を半径 r とする緩衝領域54を定める。この緩衝領域54内は、自己の車両が存在する確度が高い範囲である。

【0065】

次のステップ412では、求めた緯経度 $P(t)$ 及び緩衝領域54を予め記憶された地図データベースに対応させて、次のステップ414において緯経度 $P(t)$ 及び緩衝領域54が属するゾーンを決定する。詳細は後述するが、自己の車両が存在するゾーンが、周辺領域52（ゾーンB）、コア領域50（ゾーンA）、それ以外の領域（ゾーンC）かを決定する。

【0066】

次のステップ415では、上記ステップ414で決定したゾーンが課金対象ゾーンZに含まれているか否か、すなわち周辺領域52（ゾーンB）またはコア領域50（ゾーンA）か否かを判断する。ステップ415で肯定されたときは、課金対象ゾーンZへ進入したかゾーンZ内の走行継続中であるかの何れかであるので、次のステップ417において表示パネル227S上にその状態を表示する（図5（B）参照）。一方、ステップ415で否定されたときは、課金対象ゾーンZから進出したかゾーンZ外を走行継続中であるかの何れかであり、次のステップ416において表示パネル227S上に状態が表示されている場合には消去する。

【0067】

次のステップ418では、上記の各情報、すなわち緯経度 $P(t)$ 、その日時 t 、ゾーンを車両存在履歴として記憶する。なお、車両存在履歴には、上記求めた緩衝領域54に関する情報をさらに記憶してもよい。次のステップ419では、後述するように課金処理が実行される。上記車両存在履歴の一覧の例を次の表1に示した。

【0068】

【表 1】

日付 t				緯経度 P (t)		ゾーン	課金
年	月	日	時刻	経度	緯度		
1998	10	03	15:12	135-30-35	35-20-13	C	
1998	10	03	15:13	135-30-55	35-19-50	B	
1998	10	03	15:14	135-31-15	35-19-45	A	*
...

【0069】

なお、上記表中の「課金」欄は、以下で説明する課金処理がなされたか否かを表す識別子であり、「*」印が付与されている場合に課金処理がなされたことを表している。

【0070】

上記のようにして、所定時間毎に車両 3 2 が存在したとされるゾーンを日時と共に履歴として記憶する。

【0071】

ここで、上述のゾーンの決定について詳細に説明する。課金対象ゾーンは、そのゾーンに進入した車両に対して課金対象となるゾーンであり、ゾーンの外に車両が存在するときに課金対象としてはならない。上述のように、GPS を利用した場合、所定量の位置認識誤差を有することが知られている。このため、例えば、図 10 に示したように、実際の車両 3 2 が課金対象ゾーン Z の外に位置する場合、GPS により位置検出した現在位置は、位置認識誤差距離 R に相当する距離を半径とする認識位置存在確率円 5 4 内の任意の 1 点である。認識位置存在確率円 5 4 と課金対象ゾーン Z との重複領域 5 6 内の位置（図 10 に網線部分参照）で検出されると、実際には課金対象ゾーンへ進入していないにもかかわらず、課金されることになる。すなわち、重複領域 5 6 は誤課金領域となる。

【0072】

そこで、本実施の形態では、認識位置存在確率円を緩衝領域54として設定している。すなわち、位置認識誤差距離 R より長い距離 r ($R < r$) を半径とする緩衝領域54を設定している。これによって、実際に車両が課金対象ゾーンの外に存在した場合、GPSによる位置検出での緩衝領域54がコア領域50に重なることはあるが、コア領域50内に全てを含むことにはならない。従って、緩衝領域52の全てがコア領域50内に含まれていないと認識されたときは、車両は課金対象ゾーン内に存在しない可能性があるので、課金対象ゾーン内の存在認定を否定するものとする。

【0073】

具体的には、図11(A)に示すように、GPSによる自車両検出位置33が課金対象ゾーンZの外(ゾーンC)の場合、実際の車両の位置は緩衝領域54内の任意の1点であるが、車両は課金対象ゾーン内に存在しない可能性があるので、課金対象ゾーン内の存在を否定する。図11(B)に示すように、自車両検出位置33が課金対象ゾーンZへの接近方向に移動しコア領域50内の場合にも、車両は課金対象ゾーン内に存在しない可能性があり、また、図11(C)に示すように、自車両検出位置33がコア領域50内の場合にも、車両は課金対象ゾーン内に存在しない可能性があるので、課金対象ゾーン内の存在を否定する。そして、図11(D)に示すように、自車両検出位置33がコア領域50内に移動した場合には、緩衝領域54が全て課金対象ゾーンZに含まれることになるので、課金対象ゾーン内の存在を決定する。

【0074】

従って、自車両検出位置33がコア領域50内と検出されたときにのみ課金をするようにすれば、実際に課金対象ゾーンへ進入していないときには課金されることはない。すなわち、課金対象ゾーンの外に存在する車両に対して課金対象ゾーン内に存在すると認定されることはない。このように設定すれば、車両がコア領域50へ接近する方向へ移動する場合、コア領域50内と検出された車両のみについて確実に課金対象ゾーン内に存在すると認定することができる。

【0075】

次に、図1のステップ419の処理である車載機30における課金処理を説明

する。課金処理は、例えば所定時間毎に実行される。この所定時間は、毎時、毎週所定曜日、毎月所定日時刻、予め定めた年月日時刻等のように予め定めた日時に実行される。なお、この課金処理の実行は、総合センタ40側からの指示で行うようにしてもよい。本実施の形態では、これら実行のタイミングを条件として説明する。

【0076】

図7に示すように、ステップ420において、上記予め定めた日時または総合センタ40側からの指示がなされたか否かを判断することによって、条件が一致したか否かを判断する。条件が不一致の場合には、ステップ420で否定され、本ルーチンを終了する。

【0077】

一方、条件が一致の場合には、ステップ420で肯定され、ステップ422において、履歴情報を取得する。この履歴情報は、上記図1のステップ416で記憶されている車両存在履歴のリスト（表1）である。次のステップ424では、演算式（課金計算式）を設定する。演算式は、上述の演算条件で定まるものである。この演算条件は、課金額を定める条件（課金演算条件）をいい、ゾーン進入回数やゾーン滞在時間等がある。この演算条件により、課金計算式が定められる。次の（2）式には、課金計算式をゾーンを考慮した一般式として示した。

【0078】

$$(\text{課金額}) = f(N_A, N_B, N_C, t) \quad \dots (2)$$

但し、 N_A, N_B, N_C : ゾーンA～Cに対する評価（すなわち、課金演算条件で定まるゾーン毎の進入回数や滞在時間）

t : 日時

【0079】

次のステップ426では、上記設定した演算式、及び履歴情報を用いて、料金を演算する。料金演算が終了すると、ステップ428へ進み、料金残高情報等が格納されたICカード232がICカードリードライト装置234に装填されているか否かを判断する。ICカード232がICカードリードライト装置234に装填されていないときは、課金処理が遂行できないため、ステップ428で否

定され、ステップ430へ進み、上記演算された料金をメモリに記憶する。この料金の記憶は、以前の未払い料金を含む可能性があるため、積算処理です。一方、ICカード232がICカードリードライト装置234に装填されてるときは、課金処理が遂行できるので、ステップ428で肯定され、ステップ432において課金処理がなされる。この課金処理は、ICカード232の残高から上記求めた課金額を減算する処理である。

【0080】

例えば、課金演算条件がゾーン進入回数（¥100／回）のみであり、履歴情報が図8に示すように始点STPから終点EDPへ至るときに、経路Raまたは経路Rbであるとき、課金額は、以下のようになる。

【0081】

Raの課金額＝ $100 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 1 = ¥100$

Rbの課金額＝ $100 \times 0 + 0 \times 1 + 0 \times 1 = ¥0$

このように、中央部を回避して経路を選択した方が低い課金額となる。すなわち、周辺領域52を通過しても課金されることはない。

【0082】

以上説明したように、本実施の形態では、GPS信号により自己の車両位置を特定し、車両が課金対象ゾーンに進入したときに、車両内の乗員に報知している。そして、自己の車両の位置として、GPSの誤差量分に応じた緩衝領域を定め、この緩衝領域と実際に課金する領域としてのコア領域との関係から、緩衝領域がコア領域に全て含まれると認識した場合にのみ課金している。これによって、車両の位置認識誤差が生じた場合であっても、課金対象ゾーン外に位置する車両には課金対象とする課金対象ゾーン内と決定することがない。このため、GPSの位置認識誤差による誤った課金処理へ移行することはない。

【0083】

〔第2実施の形態〕

次に、第2実施の形態を説明する。なお、本実施の形態は上記実施の形態と略同様の構成であるため、同一部分には同一符号を付し詳細な説明を省略する。本実施の形態では、トンネル内の走行等のように通信が困難な地域における処理に

について説明したものである。

【0084】

上述のように、緩衝領域54を定めるにはGPS信号による現在位置の特定が必要である。しかし、トンネル内の走行等のように通信が困難な地域では、自己の車両の現在位置が不明になることがある。そこで、本実施の形態では、車両の走行方向や走行距離に基づいて緩衝領域等を定めている。

【0085】

次に、本実施の形態の作用を説明する。まず、総合センタ40等の作動は上記実施の形態と同様であるため、以下、異なる部分として、車載機30の作動を説明する。

【0086】

図12に示すように、車載機30では、所定時間（例えば1分）毎に以下の割り込み処理が実行され、地上側、すなわち総合センタ40からの情報を受信する（ステップ400）。総合センタ40からの情報を受信できないときは、そのままステップ406へ進む（ステップ402で否定）。

【0087】

ステップ406では、GPS用衛星20、22、24からのGPS信号を受信し、次のステップ407において受信できたか否かを判断し、受信ができたときはそのままステップ408へ進む。一方、受信ができなかったときは、ステップ407で否定され、ステップ407Aにおいて車両の走行方向及び走行距離を読み取った後にステップ408へ進む。

【0088】

次のステップ408では、現在の日時（年月日時刻）を読み取って、次のステップ410で自己の位置、すなわち車両32の位置（緯経度 $P(t)$ ）を求める。GPS信号を受信できずに緯経度 $P(t)$ を求める場合、前回記憶された車両の位置から、ステップ407Aで読み取った車両の走行方向及び走行距離を用いて、現在位置を推定する。

【0089】

次に、求めたまたは推定した自己の位置を中心としてGPS検出誤差で定まる

所定の長さ（例えば、100m）を半径 r とする緩衝領域 54 を定め（ステップ 411）、求めた緯経度 $P(t)$ 及び緩衝領域 54 を予め記憶された地図データベースに対応させ（ステップ 412）、緯経度 $P(t)$ 及び緩衝領域 54 が属するゾーンを決定する（ステップ 414）。

【0090】

このように、本実施の形態では、GPS 信号を受信できなかった場合であっても、車両の走行方向及び車両の走行距離から自己の車両の位置を推定し、緩衝領域を定めているので、走行中に一部信号受信が困難になっても、システムが停止することがなく、料金徴収に関する処理を継続的に実行することができる。

【0091】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、検出した自己の位置から緩衝領域を求めて付与し、移動体の位置及び緩衝領域と地図情報とから、移動体に対する課金情報を生成するので、移動体の位置検出に検出誤差が生じた場合であっても、確実に課金対象領域内に存在することを決定でき、出入口等の進入及び退出の全箇所に路上機を設置することなく、進入状態に応じて移動体に対する課金情報を生成でき、簡単な構成で移動体の利用者に対して課金処理を適正に行うことができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施の形態の車載機において実行される課金対象ゾーンの決定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2】

本発明の実施の形態にかかる自動課金システムの概念構成を示すブロック図である。

【図 3】

第 1 実施の形態の自動課金システムにおける地上側に設置された総合センタの概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

第1実施の形態の自動課金システムにおける車載機の概略構成を示すブロック図である。

【図5】

ディスプレイ装置の概略構成を示す斜視図である。

【図6】

第1実施の形態の総合センタにおいて実行される情報送信処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】

第1実施の形態の車載機において実行される課金処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】

課金対象ゾーンを示すイメージ図である。

【図9】

課金対象ゾーンを定めるための一例を説明するための説明図である。

【図10】

第1実施の形態の検出誤差を説明するための説明図である。

【図11】

第1実施の形態の緩衝領域周辺のゾーン判定を説明するための説明図である。

【図12】

第2実施の形態の車載機において実行される課金処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 20 GPS用衛星
- 30 車載機
- 32 車両
- 40 総合センタ
- 42 GPSアンテナ
- 44 地上波アンテナ
- 50 コア領域

特平 1 1 - 1 6 8 3 4 0

5 2 周辺領域

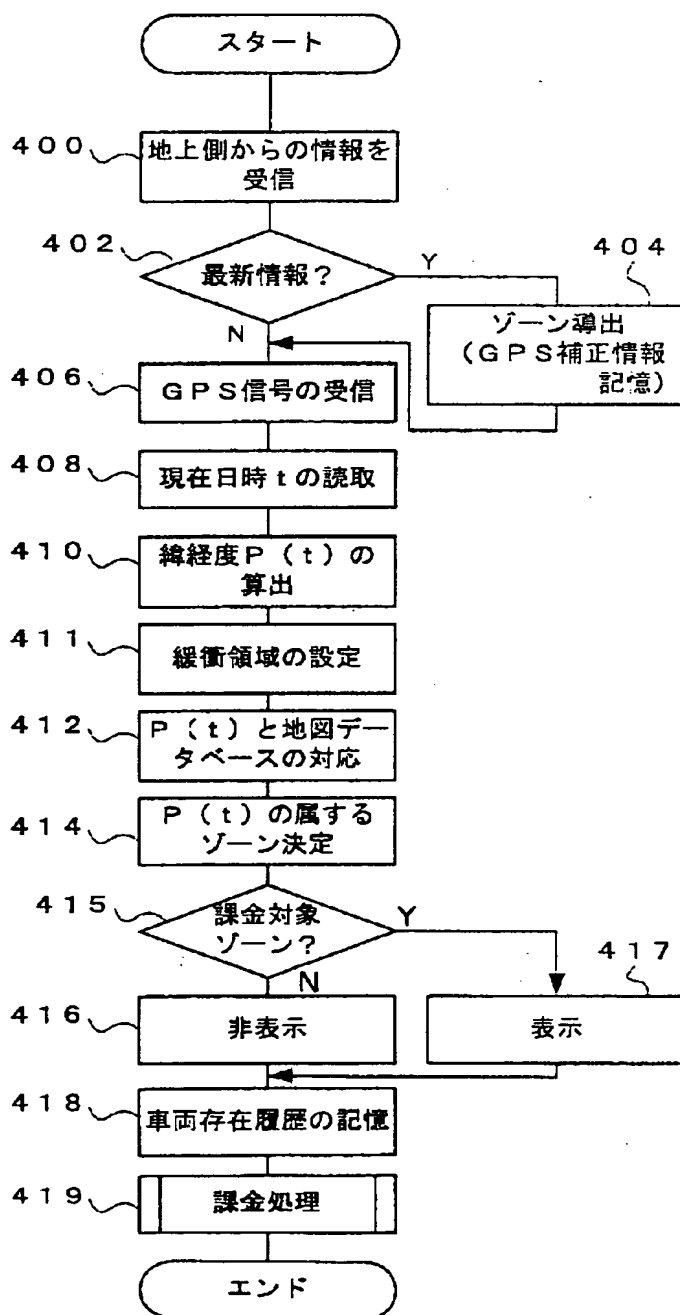
5 4 緩衝領域

【書類名】

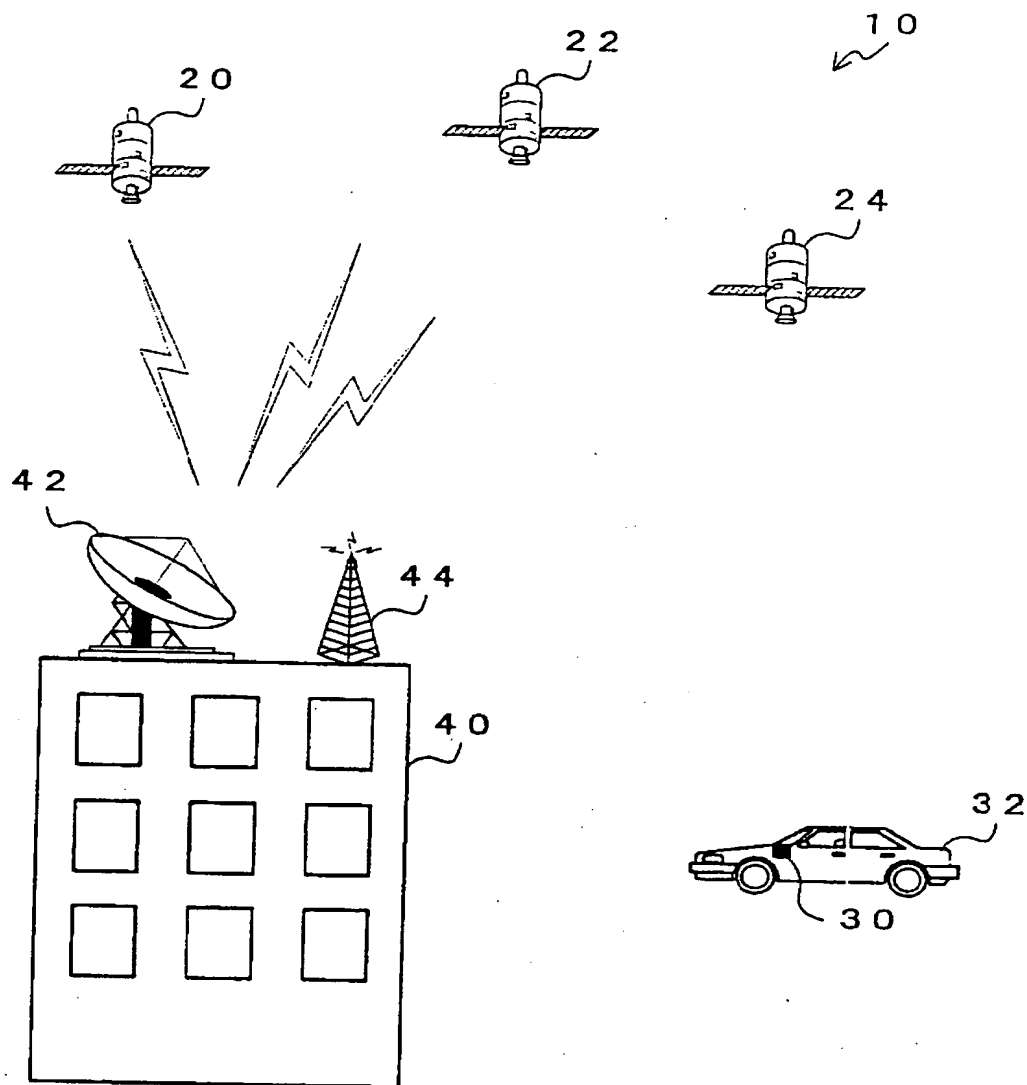
図面

【図 1】

車載機側のゾーン判定
(1 分毎に割り込み)

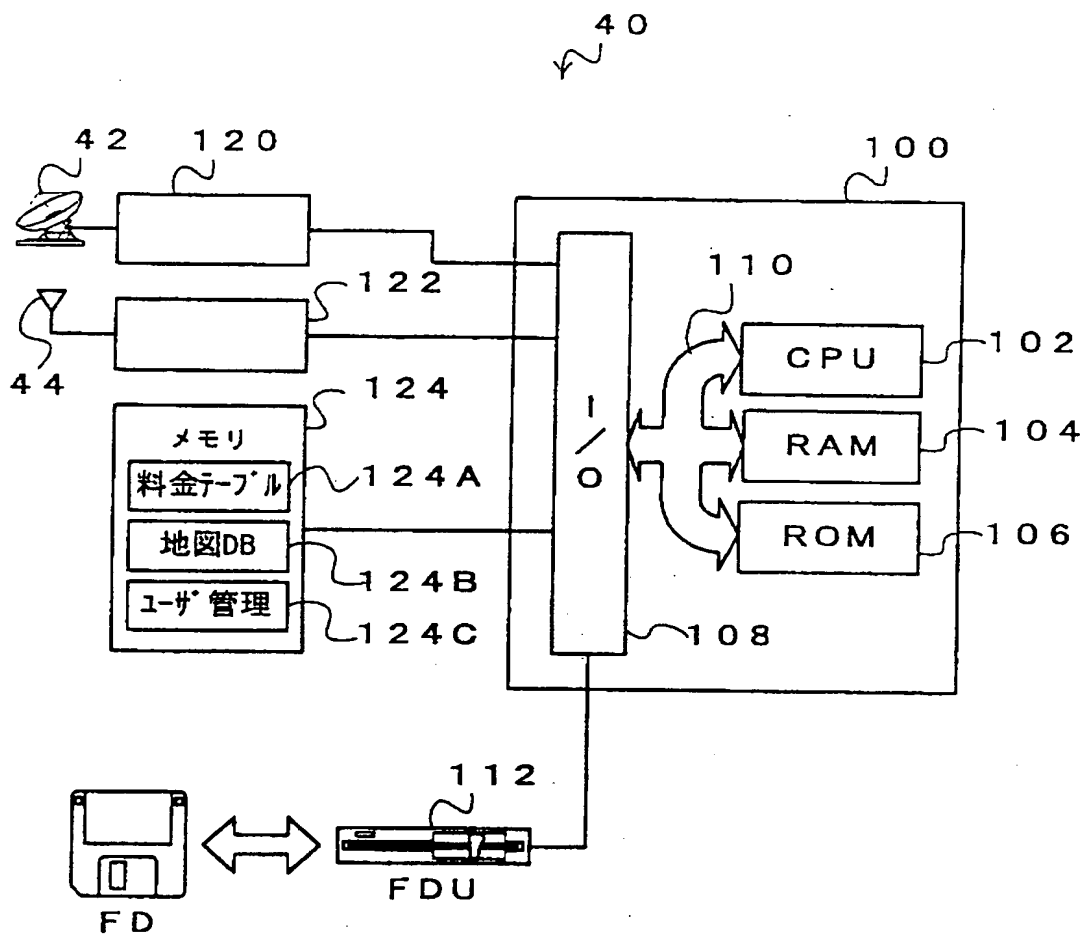


【図 2】

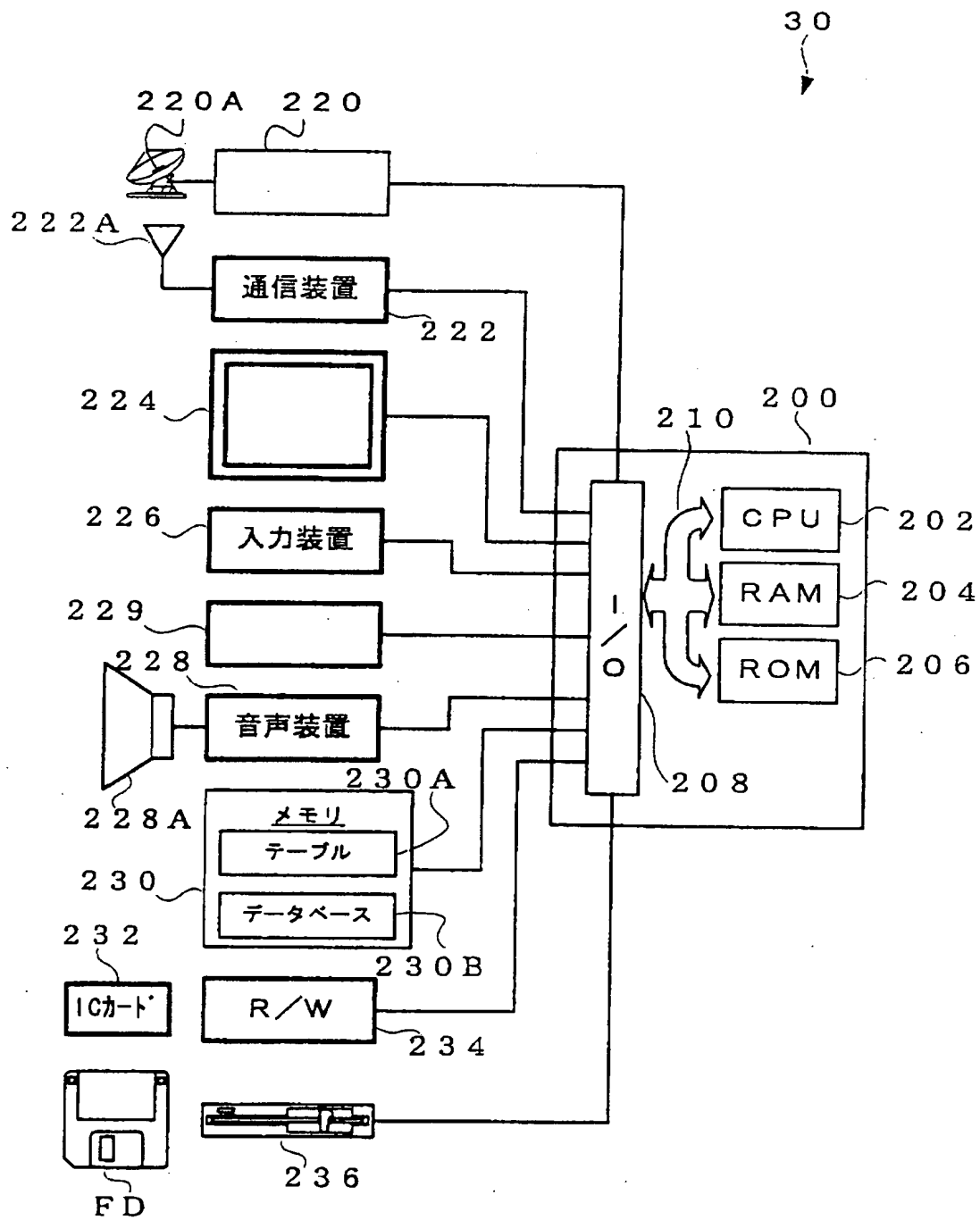


- 20 GPS用衛星
- 30 車載機
- 32 車両
- 40 総合センタ
- 42 GPSアンテナ
- 44 地上波アンテナ

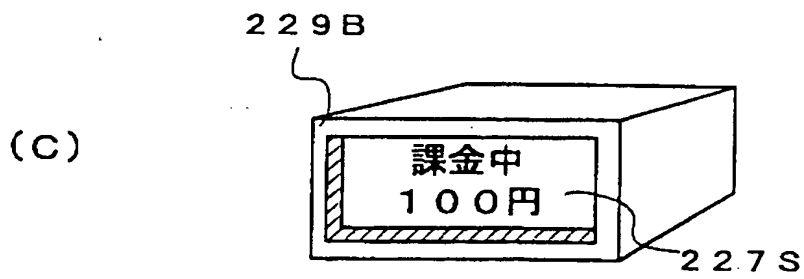
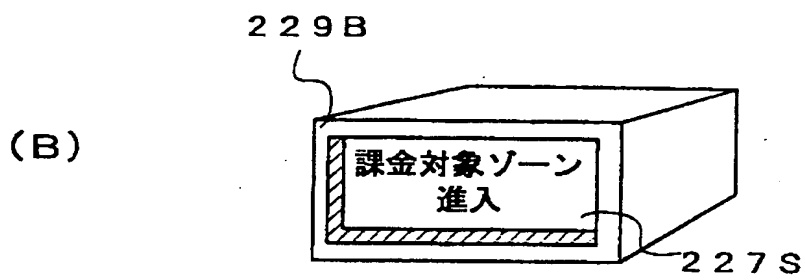
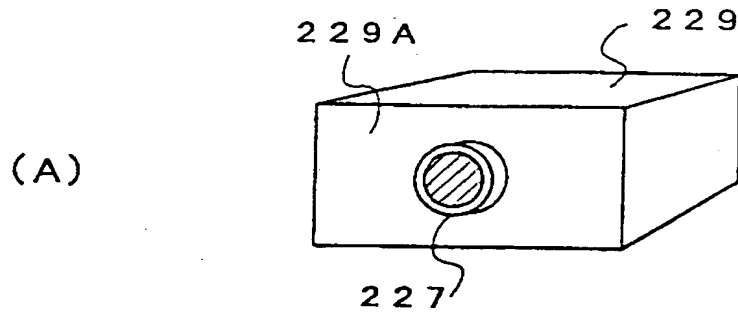
【図 3】



【図 4】

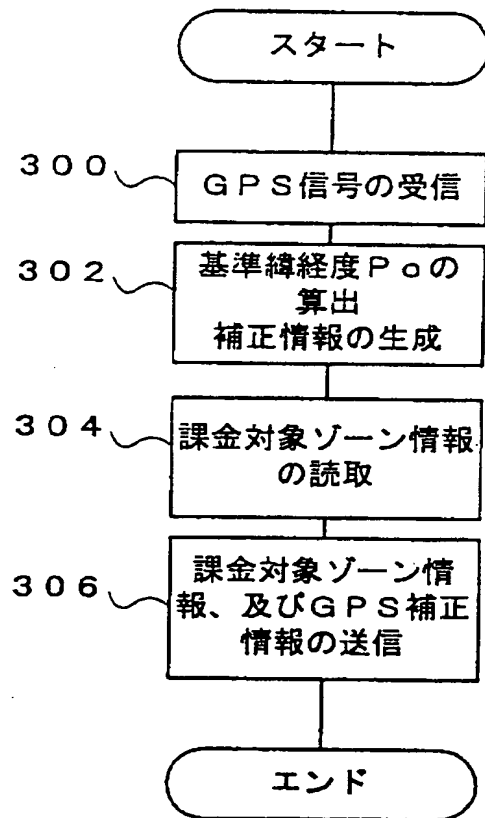


【図5】



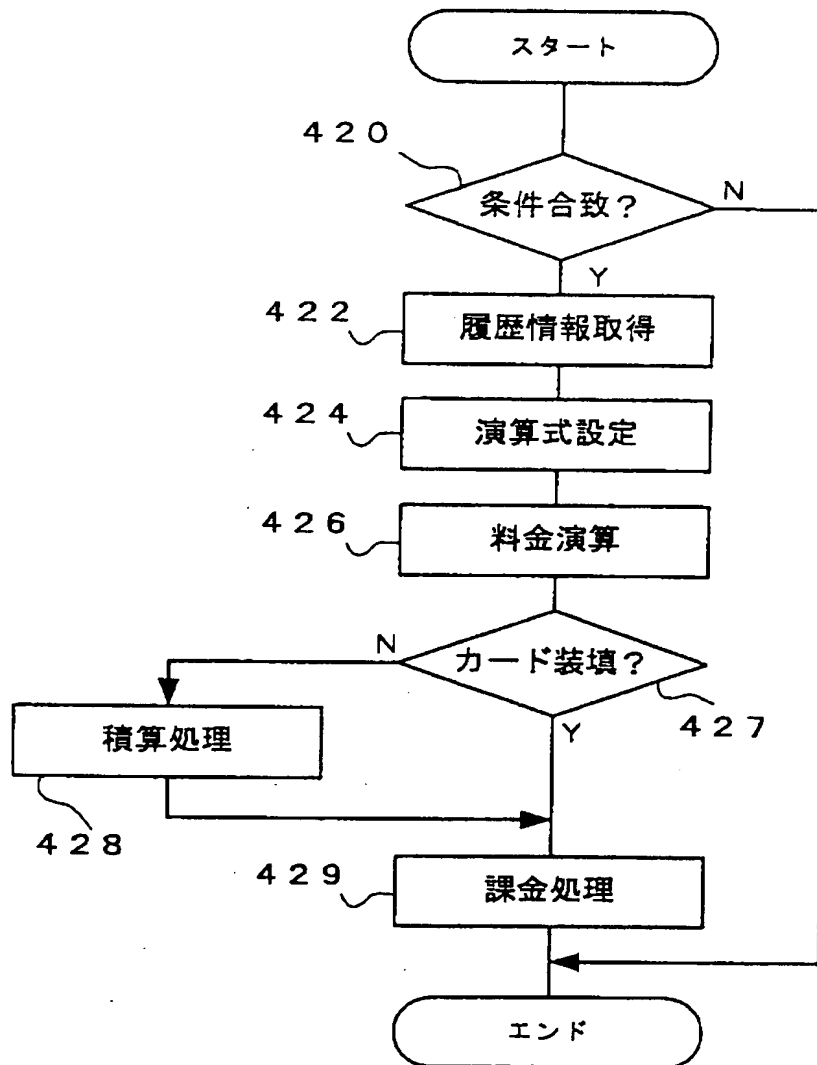
【図 6】

地上側のテーブル送信処理

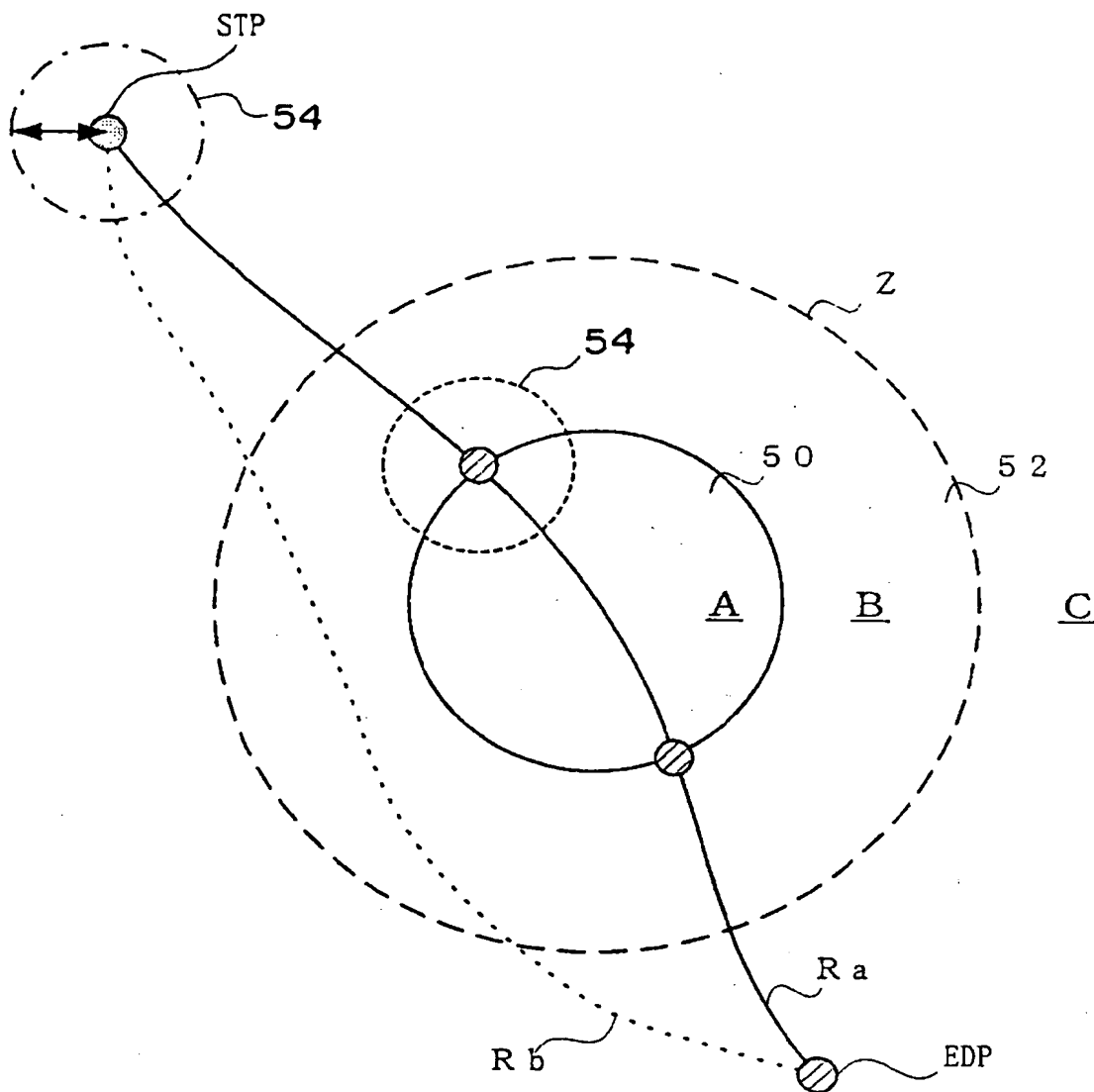


【図 7】

車載機の課金処理フロー

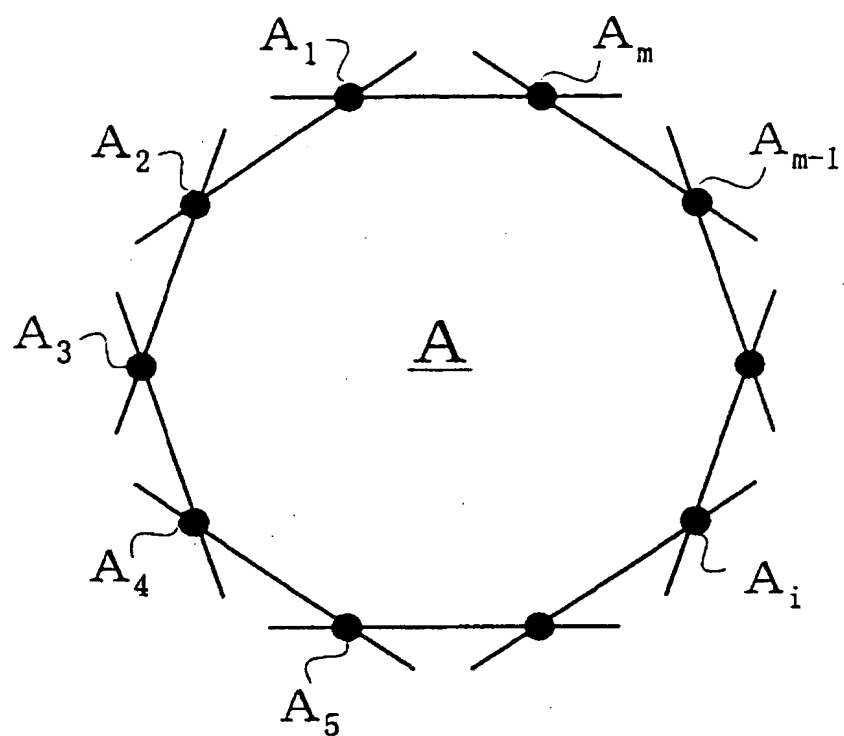


【図 8】

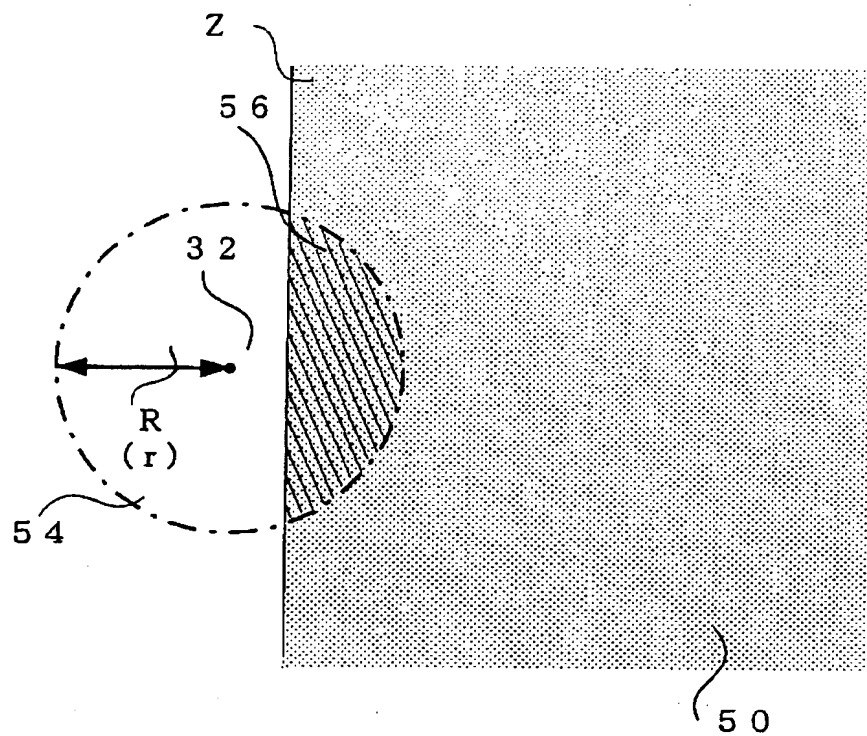


- 5 0 コア領域
- 5 2 周辺領域
- 5 4 緩衝領域

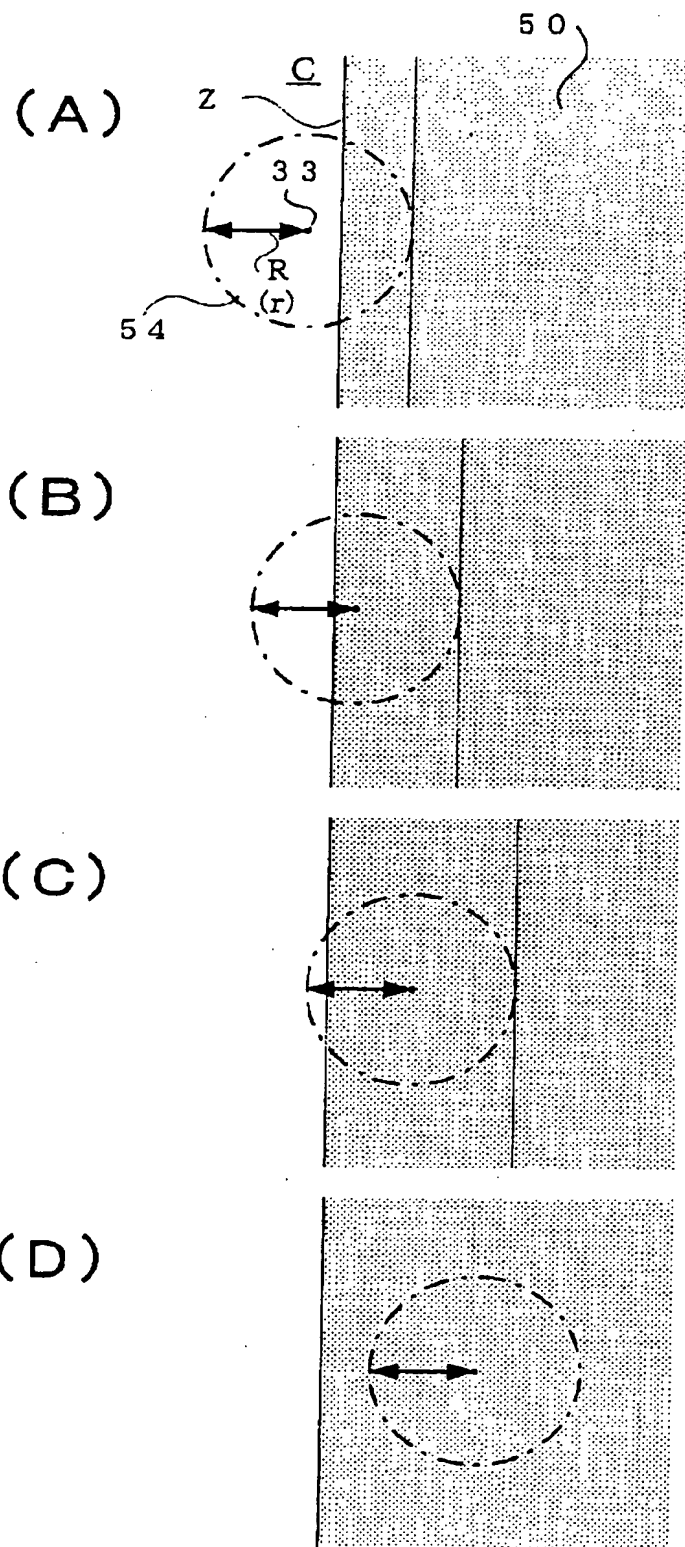
【图 9】



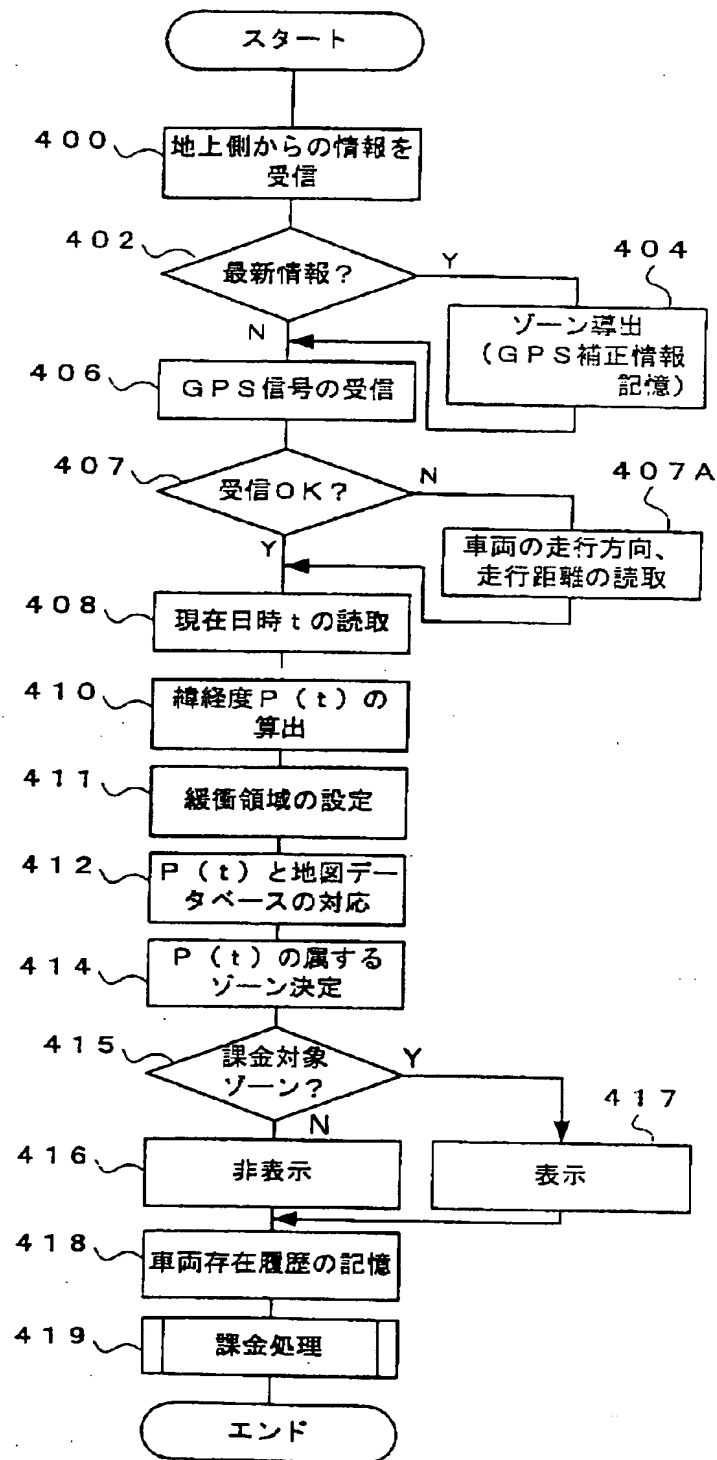
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で移動体の利用者に対して課金処理する。

【解決手段】 車載機では、地上側からの課金対象ゾーン情報やGPS補正情報等を受信し（400～404）、GPS用衛星からのGPS信号を受信して自己の位置、すなわち車両32の位置（緯経度 $P(t)$ ）を求める（406～410）。次に、自己の位置を中心としてGPS検出誤差（例えば、100m）を半径 r とする緩衝領域54を定める（411）。緩衝領域54内は、自己の移動体が存在する確度が高い範囲である。その自己の位置である緩衝領域54を地図に対応させて課金対象ゾーンに含まれるか否かにより移動体が属するゾーンを決定し、課金処理する（412～419）。

【選択図】 図1

特平 1 1 - 1 6 8 3 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0000000011]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
氏 名	アイシン精機株式会社